

Absender: MIT DER INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNG BEAUFTRAGTE BEHÖRDE

An:

KOENIG & BAUER AKTIENGESSELLSCHAFT  
Patente - Lizenzen  
Friedrich-Koenig-Str. 4  
D-97080 Würzburg  
ALLEMAGNE

Rec ~~CT/PTO~~ 26 JAN 2005  
PCT

10/522590

MITTEILUNG ÜBER DIE ÜBERSENDUNG  
DES INTERNATIONALEN VORLÄUFIGEN  
PRÜFUNGSBERICHTS

(Regel 71.1 PCT)

Absendedatum  
(Tag/Monat/Jahr)

15.10.2004

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts  
W1.1913PCT

## WICHTIGE MITTEILUNG

Internationales Aktenzeichen  
PCT/DE 03/02467

Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr)  
22.07.2003

Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr)  
26.07.2002

Anmelder

KOENIG &amp; BAUER AKTIENGESSELLSCHAFT ET AL.

1. Dem Anmelder wird mitgeteilt, daß ihm die mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragte Behörde hiermit den zu der internationalen Anmeldung erstellten internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen, übermittelt.
2. Eine Kopie des Berichts wird - gegebenenfalls mit den dazugehörigen Anlagen - dem Internationalen Büro zur Weiterleitung an alle ausgewählten Ämter übermittelt.
3. Auf Wunsch eines ausgewählten Amtes wird das Internationale Büro eine Übersetzung des Berichts (jedoch nicht der Anlagen) ins Englische anfertigen und diesem Amt übermitteln.

## 4. ERINNERUNG

Zum Eintritt in die nationale Phase hat der Anmelder vor jedem ausgewählten Amt innerhalb von 30 Monaten ab dem Prioritätsdatum (oder in manchen Ämtern noch später) bestimmte Handlungen (Einreichung von Übersetzungen und Entrichtung nationaler Gebühren) vorzunehmen (Artikel 39 (1)) (siehe auch die durch das Internationale Büro im Formblatt PCT/IB/301 übermittelte Information).

Ist einem ausgewählten Amt eine Übersetzung der internationalen Anmeldung zu übermitteln, so muß diese Übersetzung auch Übersetzungen aller Anlagen zum internationalen vorläufigen Prüfungsbericht enthalten. Es ist Aufgabe des Anmelders, solche Übersetzungen anzufertigen und den betroffenen ausgewählten Ämtern direkt zuzuleiten.

Weitere Einzelheiten zu den maßgebenden Fristen und Erfordernissen der ausgewählten Ämter sind Band II des PCT-Leitfadens für Anmelder zu entnehmen.

Der Anmelder wird auf Artikel 33(5) hingewiesen, in welchem erklärt wird, daß die Kriterien für Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit, die im Artikel 33(2) bis (4) beschrieben werden, nur für die internationale vorläufige Prüfung Bedeutung haben, und daß "jeder Vertragsstaat (...) für die Entscheidung über die Patentfähigkeit der beanspruchten Erfindung in diesem Staat zusätzliche oder abweichende Merkmale aufstellen" kann (siehe auch Artikel 27(5)). Solche zusätzlichen Merkmale können z.B. Ausnahmen von der Patentierbarkeit, Erfordernisse für die Offenbarung der Erfindung sowie Klarheit und Stützung der Ansprüche betreffen.

Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung  
beauftragten Behörde



Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas  
Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl  
Fax: +31 70 340 - 3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mamassian, L

Tel. +31 70 340-1932



## PCT

## INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts W1.1913PCT	<b>WEITERES VORGEHEN</b> siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/02467	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 22.07.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 26.07.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK G06K9/06		
Anmelder KOENIG & BAUER AKTIENGESELLSCHAFT ET AL.		

1. Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.



2. Dieser **BERICHT** umfaßt insgesamt 7 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

- ☒ Außerdem liegen dem Bericht **ANLAGEN** bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 7 Blätter.

3. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:

- I ☒ Grundlage des Bescheids
- II ☐ Priorität
- III ☒ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- IV ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- V ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
- VII ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
- VIII ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  31.01.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  15.10.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde   Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter  Sonius, M  Tel. +31 70 340-3262  

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

**Beschreibung, Seiten**

3-5, 7-10, 12-14	in der ursprünglich eingereichten Fassung
6, 6a, 11	eingegangen am 31.01.2004 mit Schreiben vom 29.09.2003
1, 2, 2a	eingegangen am 10.07.2004 mit Schreiben vom 05.07.2004

**Ansprüche, Nr.**

1-16	eingegangen am 10.07.2004 mit Schreiben vom 05.07.2004
------	--

**Zeichnungen, Blätter**

1/5, 2/5	in der ursprünglich eingereichten Fassung
3/5, 4/5, 5/5	eingegangen am 31.01.2004 mit Schreiben vom 29.09.2003

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung,      Seiten:

- ☐ Ansprüche, Nr.:  
☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

*(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)*

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

**III. Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

1. Folgende Teile der Anmeldung wurden nicht daraufhin geprüft, ob die beanspruchte Erfindung als neu, auf erfinderischer Tätigkeit beruhend (nicht offensichtlich) und gewerblich anwendbar anzusehen ist:

☐ die gesamte internationale Anmeldung,

☒ Ansprüche Nr. 12-16

Begründung:

☐ Die gesamte internationale Anmeldung, bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. beziehen sich auf den nachstehenden Gegenstand, für den keine internationale vorläufige Prüfung durchgeführt werden braucht (*genaue Angaben*):

☐ Die Beschreibung, die Ansprüche oder die Zeichnungen (*machen Sie bitte nachstehend genaue Angaben*) oder die obengenannten Ansprüche Nr. sind so unklar, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte (*genaue Angaben*):

☒ Die Ansprüche bzw. die obengenannten Ansprüche Nr. 12-16 sind so unzureichend durch die Beschreibung gestützt, daß kein sinnvolles Gutachten erstellt werden konnte.

☐ Für die obengenannten Ansprüche Nr. wurde kein internationaler Recherchenbericht erstellt.

2. Eine sinnvolle internationale vorläufige Prüfung kann nicht durchgeführt werden, weil das Protokoll der Nukleotid- und/oder Aminosäuresequenzen nicht dem in Anlage C der Verwaltungsvorschriften vorgeschriebenen Standard entspricht:

☐ Die schriftliche Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

☐ Die computerlesbare Form wurde nicht eingereicht bzw. entspricht nicht dem Standard.

**V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

1. Feststellung

Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-11

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche

Nein: Ansprüche 1-11

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-11

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

**siehe Beiblatt**

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1 = US2002/0039446 A1 (4.4.2002)

D2 = US 5602 938 A (20.05.1994)

D3 = Volker Lohweg, Dietmar Müller: "Ein generalisiertes Verfahren zur Berechnung von Transformationsinvarianten Zirkulartransformationen für die Anwendung in der Signal- und Bildverarbeitung", Mustererkennung 2000 22. DAGM-Symposium, 13-15.09.2000, Seiten 213-220

Die Dokumente D1-D3 wurden im internationalen Recherchenbericht nicht angegeben.

### **Zu Punkt III**

#### **Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit**

Die "Zirkulartransformation" wird in der Beschreibung nicht definiert, es werden nur bestimmte Eigenschaften genannt (Seiten 6, 7: die Invarianzeigenschaften sind justierbar; ..arbeiten mit reellen Koeffizientenwerten., ist extrem tolerant..). Der Fachmann würde weitere Erklärungen brauchen, um dieses Konzept gemäß Art. 5 PCT auszuführen. Eine Suche nach diesem Ausdruck in deutschsprachigen Patentdatenbanken hatte keine Treffer (3.6.2004). In "Google" findet man nur Artikel vom Anmelder dieser Anmeldung: Es handelt sich deshalb nicht um einen allgemein bekannten, feststehenden Begriff. Eine Referenz auf D3, das die Zirkulartransformation beschreiben soll, wurde später in der Beschreibung aufgenommen. Die Anmeldung soll (wie eingereicht) aber aus sich heraus verständlich sein.

Weiterhin gibt es verschiedene Verfahren die als "Zirkulartransformation" gedeutet werden könnten, z.B.: "Log-polar transform", "Circular harmonics".

Deshalb kann keine Feststellung hinsichtlich Neuheit und Erfinderische Tätigkeit gegeben werden für die Ansprüche 12-16, weil sie nicht von der Beschreibung gestützt werden, Art. 6 PCT.

### **Zu Punkt V**

#### **Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

2. Verschiedene Ausdrücke in den Ansprüchen haben nicht die normale Bedeutung,

sondern ihnen werden von der Beschreibung eine besondere, abweichende Bedeutung verliehen (Siehe Richtlinien für die PCT-Prüfung, II, 5.20). Die Prüfung der Neuheit und erfinderischen Tätigkeit basiert auf die Bedeutung wie sie aus der Beschreibung verstanden wurde.

2.1 Die Bedeutung des Ausdrucks "Zugehörigkeitsfunktion" wie von der Beschreibung gestützt, ist ein Abstandsmaß für ein Merkmal (Seite 4, 5). Die Funktion ist parametrisiert, und bewirkt eine Gewichtung.

Das Beispiel auf Seite 10, Zeile 1, unterstützt die Annahme, dass die Zugehörigkeitsfunktion eine Abweichung zwischen einem Merkmalswert ( $m_x$ ) und einem Referenzwert ( $x_o(m_x)$ ) ist.

2.1.1 Die übliche Bedeutung einer Zugehörigkeit hat nur Sinn in Zusammenhang mit Erkennungsmerkmalen, die mit Bedeutungen (und nicht mit Werten) bezeichnet werden können.

2.2 Laut Anspruch 1 wird eine übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion durch konjunktive Verknüpfung der Zugehörigkeitsfunktionen der Merkmale generiert. Es handelt sich offensichtlich um eine konjunktive Regel (Seite 5, Absätze 2 und 3). Spezifische Beispiele für die Regel und ihre (unscharfe) Verknüpfung gibt es jedoch nicht in der Beschreibung. Dieses Merkmal ist deshalb vage.

Weil laut der Beschreibung und der Unteransprüche die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion auch eine multimodale Potentialfunktion sein kann, ist das Merkmal offensichtlich nicht auf die Prämissenauswertung usw. beschränkt.

2.3 Der Sympathiewert ( $\mu$ ) wird derart aus der übergeordneten Zugehörigkeitsfunktion berechnet, dass er wie eine Übereinstimmungswahrscheinlichkeit betrachtet werden kann, d.h. die Distanz wird transformiert zu einem Wert in die Nähe von "1" bei kleiner Distanz, und monoton zu "0" abnehmendem Wert bei zunehmender Distanz.

3. Der Gegenstand des Anspruchs 1, im oben erwähnten Verständnis, beruht nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT, aus folgenden Gründen:

3.1 D1 beschreibt ein Mustererkennungsverfahren, in dem Merkmalswerte mit Zugehörigkeitsfunktionen gewichtet werden (§49, Figuren 3 oder 6), und Generierung einer übergeordneten Zugehörigkeitsfunktion (§49, "P<sub>total</sub>").

Die nachfolgende Skalierung (§ 49) kann als Ermittlung eines Sympathiewertes

betrachtet werden.

3.2 Das in D1 beschriebene Verfahren unterscheidet sich vom Gegenstand des Anspruchs 1, in dem die Anwendung eines Spektraltransformationsverfahrens genannt wird; in §19, 20 von D1 wird nur von einer der Erkennungsaufgabe angepaßten Merkmalsextraktion gesprochen.

3.3 Zweidimensionale Spektraltransformationen sind aber eine sehr bekannte Möglichkeit zur Merkmalsextraktion für die Bildmustererkennung, siehe z.B. D3. (Insofern es sich bei den optionalen Beispielen um nicht allgemein bekannte Spektraltransformation handelt (Zirkulartransformationen), ist der Anspruch 1 nicht von der Beschreibung gestützt, siehe Anmerkungen unter III.)

Die Wahl geeigneter Merkmalsgewinnungs- und Klassifizierungsverfahren gehört zu den allgemeinen Aufgaben des Fachmannes, deshalb beruht irgendeine Zusammensetzung an sich bekannter Merkmalsgewinnungs- und Erkennungsverfahren nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit, solange dadurch keine besonderen technischen Effekte erreicht werden.

4. Die abhängigen Ansprüche 2-11 enthalten keine Merkmale, die in Kombination mit den Merkmalen irgendeines Anspruchs, auf den sie sich beziehen, die Erfordernisse des PCT in Bezug auf erfinderische Tätigkeit erfüllen. Die Gründe dafür sind die folgenden:

4.1 Betr. Ansprüche 2-4: Eine Unterteilung in Fenster und deren getrennte Analyse ist eine naheliegende Maßnahme für die Prüfung von Bildern auf relativ kleine Abweichungen.

4.2 Die Ansprüche 5,11 erhalten nur klassische Konzepte der "Fuzzy Logic".

4.4 Betr. Ansprüche 6, 7: Eine Lernphase zum Ermitteln von Parametern und Schwellwerten ist ein üblicher Schritt in Erkennungs- oder Prüfungsverfahren.

4.5 Die Merkmale der Ansprüche 8, 9 sind bekannt aus D1 (Fig. 3. unimodale Funktion; §49:  $P_{\text{ktotal}}$  wird wegen der Summierung multimodal sein).

4.6 Betr. Anspruch 10: Der klassische gewichtete Euklidische Abstand gehört zu den derartig definierten übergeordneten Zugehörigkeitsfunktionen, nämlich für  $D$  (Potenz) = 2 (siehe z.B. D2, Spalte 9, Zeilen 12-64).



## Beschreibung

Verfahren zur Signalauswertung eines elektronischen Bildsensors bei der Mustererkennung von Bildinhalten eines Prüfkörpers

Die Erfindung betrifft Verfahren zur Signalauswertung eines elektronischen Bildsensors bei der Mustererkennung von Bildinhalten eines Prüfkörpers gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 oder 12.

Bekannte Verfahren zur Analyse von Bildinhalten eines Prüfkörpers beruhen zumeist auf Metriken zur Bestimmung von Gleichartigkeiten, wie beispielsweise Abstandsmaße für segmentierte Objekte oder der Berechnung von globalen Schwellenverteilungen. Diese Verfahren beruhen auf translationsinvarianten Ausgangsspektren. In Realität treten oftmals Situationen auf, wie beispielsweise Objektverschiebungen unter dem Aufnahmesystem oder verschiedene Untergründe bei der Aufnahme oder Aliasing-Effekte, so dass ein direkter Vergleich dieser Ausgangsspektren in vielen Fällen nicht durchgeführt werden kann.

Durch das Fachbuch Thomas TILLI „Mustererkennung mit Fuzzy-Logik: Analysieren, klassifizieren, erkennen und diagnostizieren“ Franzis-Verlag GmbH, München, 1993, S. 183/184, 208-210, 235-257 ist es bekannt, bei Verfahren zur Bildverarbeitung Fuzzy-Logik zu verwenden, wobei eine Art der Signalvorbereitung eine Spektraltransformation sein kann.

In dem Fachartikel „Mustererkennung mit Fuzzy-Logik“ von Peter ARNEMANN, Elektronik 22/1992, Seiten 88-92 ist beschrieben, Mustererkennung mittels Fuzzy-Logik durchzuführen.

Der Artikel von Charalampidis, D.; Kasparis, T.; Georgiopoulos, M.; Rolland, J. „A fuzzy

ARTMAP based classification technique of natural textures" Fuzzy Information Processing Society, 1999. NAFIPS. 18<sup>th</sup> International Conference of the North American, 10.-12.06.1999, S. 507-511 beschreibt, Mustererkennung mit einer Trainingsphase durchzuführen und zur Bilderkennung ein Fenster mit 16 x 16 Pixel zu verwenden.

Die Veröffentlichung „Volker Lohweg, Dietmar Müller: Ein generalisiertes Verfahren zur Berechnung von translationsinvarianten Zirkulartransformationen für die Anwendung in der Signal- und Bildverarbeitung, Mustererkennung 2000, 22. DAGM-Symposium, 13.-15.09.2000, Seiten 213-220“ beschreibt die mathematischen Grundlagen und die Anwendungen von Zirkulartransformationen in der Bildbearbeitung.

Die US 2002/0039446 A1 offenbart ein Verfahren zum Vergleich zweier Muster mittels Klassifizierungsverfahren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Verfahren zur Signalauswertung eines elektronischen Bildsensors bei der Mustererkennung von Bildinhalten eines Prüfkörpers zu schaffen.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 oder 12 gelöst.

Ein Vorteil des Verfahrens liegt insbesondere darin, dass ein Sensorsignal in einem Bildfenster der Größe  $n \times n$  Pixel analysiert wird. Daraus folgend kann das Sensorsignal dieses Bildfensters als lokal angesehen werden. Das erfindungsgemäße Bildanalyseverfahren kann in die wesentliche Schritte: Merkmalsbildung, Fuzzyifizierung, Interferenz, Defuzzyifizierung und Entscheidung über Klassenzugehörigkeit gegliedert werden.

Bei der Merkmalsbildung wird das Sensorsignal mittels zumindest einer Rechenvorschrift in ein invariantes, insbesondere in ein translationsinvariantes, Signal im Merkmalsraum

überführt. Ziel der Merkmalsbildung ist es solche Größen zu bestimmen, durch welche typische Signaleigenschaften des Bildinhalts charakterisiert werden. Die typischen Signaleigenschaften des Bildinhalts werden durch sogenannte Merkmale repräsentiert. Die Merkmale können hierbei durch Werte im Merkmalsraum oder durch linguistische Variablen repräsentiert werden. Durch Überführung des Sensorsignals in den Merkmalsraum entsteht ein Signal, welches aus einem Merkmalswert oder aus mehreren Merkmalswerten besteht.

## Ansprüche

1. Verfahren zur Signalauswertung eines elektronischen Bildsensors bei der Mustererkennung von Bildinhalten eines Prüfkörpers, wobei der Bildsensor ein Lichteingangssignal empfängt und ein elektrisches Ausgangssignal ausgibt, welches zum Lichteingangssignal korreliert, mit folgenden Schritten:
  - Analyse des Bildinhalts (03) eines Fensters (01) der Größe  $n \times n$  Pixel (02) durch,
  - Umwandlung des mittelbar oder unmittelbar vom Bildsensor ausgegebenen Ausgangssignals in zumindest einen invarianten Merkmalswert (08) eines Merkmals (11) mittels zumindest einer Rechenvorschrift (04, 07), die ein zweidimensionales mathematisches Spektraltransformationsverfahren (04), insbesondere eine zweidimensionale Fourier-, oder Walsh-, oder Hadamard- oder Zirkular-Transformation ist.
  - Gewichtung des Merkmalswerts (08) mit zumindest einer unscharfen Zugehörigkeitsfunktion (13), wobei die Zugehörigkeitsfunktion (13) in funktionalem Zusammenhang mit dem Wertebereich des Merkmalswerts (08) zu einem Merkmal (11) steht,
  - Generierung einer übergeordneten Zugehörigkeitsfunktion (16) durch konjunktive Verknüpfung aller Zugehörigkeitsfunktionen (13) der Merkmale (11),
  - Ermittlung eines Sympathiewertes (18) aus der übergeordneten Zugehörigkeitsfunktion (16),
  - Vergleich des Sympathiewertes (18) mit einem Schwellwert (21),
  - Entscheidung über eine Klassenzugehörigkeit (19).
  
2. Verfahren nach Anspruch 1, mit folgenden Schritten:
  - Das Bild des zu begutachtenden Prüfkörpers wird in  $N \times N$  rasterförmig angeordnete Fenster (01) der Größe  $n \times n$  Pixel (02) unterteilt,
  - Analyse des Bildinhaltes (03) eines Fensters (01) der Größe  $n \times n$  Pixel (02),

- aus diesen Bildinhalten (03) werden zweidimensionale Spektren bestimmt,
  - aus diesen zweidimensionalen Spektren werden Spektralampplitudenwerte berechnet und miteinander verknüpft, so dass nur ein Sympathiewert (18) pro Fenster entsteht.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass pro Fenster (01) der Größe  $n \times n$  Pixel nur ein einziger Sympathiewert (18) berechnet wird.
  4. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Bild des zu begutachtenden Prüfkörpers in  $N \times N$  rasterförmig angeordnete Fenster (01) der Größe  $n \times n$  Pixel (02) unterteilt wird.
  5. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Sympathiewert (18) nach einer Schwerpunkts- und / oder Maximumsmethode ermittelt wird.
  6. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren in eine Lernphase und eine Arbeitsphase unterteilt wird, wobei in der Lernphase zumindest ein Parameter und / oder zumindest ein Schwellwert (21) bestimmt und angeglichen wird, und wobei in der Arbeitsphase der Bildinhalt (03) eines Prüfkörpers anhand der Ergebnisse aus der Lernphase beurteilt wird.
  7. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass in einer Lernphase die Klassenzugehörigkeit trainiert wird, d. h. die Zugehörigkeitsfunktion (13; 16) wird angelemt.
  8. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugehörigkeitsfunktionen (13) unimodale Funktionen sind.
  9. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion (16) eine multimodale Funktion ist.

10. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Zugehörigkeitsfunktionen (13) und / oder die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion (16) Potentialfunktion(en) ist (sind).
11. Verfahren zur Signalauswertung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Generierung der übergeordneten Zugehörigkeitsfunktion (16) durch die Abarbeitung der Teilschritte Prämissenauswertung, Aktivierung und Aggregation (15) erfolgt, wobei bei der Prämissenauswertung für jeden WENN - Teil einer Berechnungsvorschrift (14; 15) ein Zugehörigkeitswert bestimmt wird, und wobei bei der Aktivierung eine Zugehörigkeitsfunktion für jede WENN ... DANN - Berechnungsvorschrift bestimmt wird, und wobei bei der Aggregation (15) die übergeordnete Zugehörigkeitsfunktion (16) durch Überlagerung aller bei der Aktivierung erzeugten Zugehörigkeitsfunktionen (13) generiert wird.
12. Verfahren zur Signalauswertung eines elektronischen Bildsensors bei der Mustererkennung von Bildinhalten eines Prüfkörpers, wobei der Bildsensor ein Lichteingangssignal empfängt und ein elektrisches Ausgangssignal ausgibt, welches zum Lichteingangssignal korreliert, mit folgenden Schritten:
- Das Bild des zu begutachtenden Prüfkörpers wird in  $N \times N$  rasterförmig angeordnete Fenster (01) der Größe  $n \times n$  Pixel (02) unterteilt,
  - Analyse des Bildinhaltes (03) eines Fensters (01) der Größe  $n \times n$  Pixel (02),
  - aus diesen Bildinhalten (03) werden zweidimensionale Spektren bestimmt,
  - die Spektraltransformation wird durch eine Zirkular-Transformation erzeugt.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein invariantes Spektrum erzeugt wird.
14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Invarianzeigenschaft

über die Transformationskoeffizienten einstellbar sind.

15. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Zirkular-Transformation mit reellen Koeffizienten ausgeführt wird.
16. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zugehörige Arbeitskoeffizienten durch gruppenweise Zusammenfassung von Spektralkoeffizienten gebildet werden.

Translation of the pertinent portions of an International Preliminary Examination Report, mailed 10/15/2004

2. This report comprises a total of 7 pages, including the cover page. Attachments have also be provided.

3. This report contains information regarding the following items:

- I Basis of the Report
- III No Preparation of an Expert Opinion Regarding Novelty, Inventive Activities and Commercial Applicability
- V Reasoned Determination under Rule 66.2 a)ii)

I Basis of the Report

1. Regarding the contents of the International Application Specification, pages

3-5, 7-10, 12-14	in the originally filed version
6, 6a, 11	received 01/31/04 with letter of 09/29/04
1, 2, 2a	received 07/10/04 with letter of 07/05/04

Claims, nos.

1 to 16	received 07/10/04 with letter of 07/05/04
---------	---

Drawings, sheets

1/5, 2/5	in the originally filed version
3/5, 4/5.5/5	received 01/31/04 with letter of 09/29/04

III No Preparation of an Expert Opinion Regarding Novelty, Inventive Activities and Commercial Applicability

1. The following portions of the application were not examined to determine whether the claimed invention is to be considered as novel, based on inventive activities (non-obvious) and commercially usable:

x Claims 12 to 16

x Above mentioned claims 12 to 16 are so unclear that no meaningful expert opinion could be prepared:



V Reasoned Determination under Article 35(2)

1. Determination

Novelty	Yes: Claims 1 to 11 No: Claims
Inventive Activities	Yes: Claims No: Claims 1 to 11
Commercial Applicability	Yes: Claims 1 to 11 No: Claims

2. References and Explanations

see attached sheet

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT  
ATTACHED SHEET

1. Reference is made to the following documents:

D1 = USP 0,039,446 (04/04/2002)

D2 = USP 5,602,938 (05/20/1994)

D3 = Volker Lohweg, Dietmar Müller: "Ein generalisiertes Verfahren zur Berechnung von translationsinvarianten Zirkulartransformationen für die Anwendung in der Signal- und Bildverarbeitung" [A Generalized Method for Calculating Translation-invariant Circular Transformations for Employment in Signal and Image Processing], Mustererkennung [Pattern Recognition] 2000, 22nd DAGM Symposium, 09/13 to 15/2000, pages 213 to 220.

Documents D1 to D3 had not been cited in the international search report.

**Re.: Item III**

The "circular transformation" is not defined in the specification, only defined properties are mentioned (pages 6, 7: the invariant properties are adjustable; .. operate with real coefficient values; is extremely tolerant..). One skilled in the art would require further explanations in order to apply this concept in accordance with Art. 5 PCT. A search for this term in German-language patent data banks and "Google" did not provide any hits (06/03/2004). Only articles by Applicant of this application were found in "google". It is therefore not a generally known, fixed term. A reference from D3, which is said to describe the circular transformation, has been later entered into the specification. But the application (as filed) is said to be comprehensible on its own.

Furthermore, there are several methods which could be interpreted as "circular transformation", for example "log-polar transform", "circular harmonics".

Therefore no determination regarding novelty and inventive activities can be provided for claims 12 to 16, since they are not supported by the specification, Art. 6 PCT.

**Re.: Item V**

2. Various terms in the claims do not have their normal meaning, instead they have been given a special, different meaning in the specification (see Guidelines PCT-Examination, II 5.20). The examination of novelty and

inventive activities is based on the meaning as it was understood from the specification.

2.1 The meaning of the term "affiliation function", as supported by the specification, is a distance measurement of a characteristic (pages 4, 5). The function is parametrized and results in weighting.

The example on page 10, line 1, supports the assumption that the affiliation function is deviation between a characteristic value ( $m_x$ ) and a reference value ( $x_0(m_x)$ ).

2.1.1 The customary meaning of an affiliation only makes sense in connection with recognition characteristics, which can be identified with meanings (and not with values).

2.2 In accordance with claim 1, a higher order affiliation function is generated by a conjunctive linkage of the affiliation functions of the characteristics. This obviously is a conjunctive rule (page 5, paragraphs 2 and 3). However, no specific examples of the rule and its (indistinct) linkage exist in the specification. Therefore this characteristic is vague.

Since in accordance with the specification and the dependent claims the higher order affiliation function can also be a multimodal potential function, the characteristic is obviously not limited to the premise evaluation etc.

2.3 The sympathetic value ( $\mu$ ) is calculated from the higher order affiliation function in such a way that it can be considered in the same way as an agreement probability, i.e. the distance is transformed into a value near "1" at a short distance, and a value monotonously decreasing to "0" with increasing distance.

3. The object of claim 1, in accordance with the above mentioned understanding, is not based on inventive activities within the meaning of Article 33(3) PCT for the following reasons:

3.1 D1 describes a pattern recognition method wherein characteristic values are weighted with affiliation functions (paragraph 49, Figs. 3 or 6), and the generation of a higher order affiliation function (paragraph 49, " $P_{total}$ ").

The subsequent scaling process (paragraph 49) can be considered as the determination of a sympathetic value.

3.2 The method described in D1 differs from the subject of claim 1 in that the application of a spectral transformation method is mentioned; in paragraphs 19, 20 of

D1 only a characteristic extraction matched to the recognition function is mentioned.

3.3 However, spectral transformations are very well known options for characteristic determination in connection with pattern recognition, for example, see D3. To the extent that the optional examples are not generally known spectral transformations (circular transformations), claim 1 is not supported by the specification (see Remarks under III).

The selection of suitable methods for obtaining characteristics and for classification is among the general tasks of one skilled in the art, therefore any combination of methods for obtaining characteristics and for classification known per se is not based on inventive activities as long as no special technical effects are achieved therewith.

4. Dependent claims 2 to 11 do not contain characteristics which, in combination with the characteristics of any claims from which they depend, would meet the requirements of PCT regarding inventive activities. The reasons for this are as follows:

4.1 Re. claims 2 to 4: A division into windows and the separate analysis thereof is an obvious step for testing windows for relatively small deviations.

4.2 Claims 5, 11 only contain classical concepts of "fuzzy logic".

4.4 Re. claims 6, 7: A learning phase for determining parameters and threshold values is a customary step in recognition and testing methods.

4.5 The characteristics of claims 8, 9 are known from D1 (Fig. 3, unimodal function; paragraph 49: because of the addition,  $P_{ktotal}$  would be multimodal).

4.6 Re. claim 10: The classical weighted Euclidian distance is a part of the higher order affiliation functions defined in this way, namely for  $D(\text{power}) = 2$  (see, for example, D2, column 9, lines 12 to 64).

## Specification

Methods for Evaluating the Signals of an Electronic Image Sensor During Pattern Recognition of Image Contents of a Test Piece

The invention relates to methods for signal evaluation of an electronic image sensor in the course of pattern recognition of the image contents of a test body in accordance with the preambles of claims 1 or 12.

Known methods for analyzing the image contents of a test body are mainly based on metrics for determining similarities, such as distance measurements of segmented objects, or the calculation of global threshold distributions. These methods are based on translatorily invariable initial spectra. Situations often occur in reality, such as object displacements underneath the recording system, or different backgrounds during recording, or aliasing effects, so that in many cases a direct comparison of these initial spectra cannot be performed.

It is known from the reference book of Thomas TILLI, "Mustererkennung mit Fuzzy-Logik: Analysieren, klassifizieren, erkennen und diagnostizieren" [Pattern Recognition by Means of Fuzzy Logic: Analyzing, Classifying, Determining and Diagnosing], Franzis-Verlag GmbH, München, publishers, 1993, pp. 183/184, 208 to 210, 235 to 257, to use fuzzy logic for image processing, wherein a spectral transformation can be one type of signal preparation.

In the technical article "Mustererkennung mit Fuzzy-Logik" [Pattern Recognition by Means of Fuzzy Logic] by Peter ARNEMANN, Elektronik 22/1992, pages 88 to 92, it is described

how to perform pattern recognition by means of fuzzy logic.

The article by D. Charalampidis, T. Kasparis, M.  
Georgiopoulos, J. Rolland "A Fuzzy ARTMAP-Based

Classification Technique of Natural Textures", Fuzzy Information Processing Society, 1999, NAFIPS, 18th International Conference of the North American, June 10 to 12 1999, pp. 507 to 511, describes the performance of pattern recognition with a training phase and the use of a window of 16 x 16 pixels for image recognition.

The publication "Volker Lohweg and Dietmar Müller: Ein generalisiertes Verfahren zur Berechnung von translationsinvarianten Zirkulartransformationen für die Anwendung in der Signal- und Bildverarbeitung" [A Generalized Method for Calculating Translation-invariant Circular Transformations for Employment in Signal and Image Processing], Mustererkennung [Pattern Recognition] 2000, 22nd DAGM Symposium, 09/13 to 15/2000, pages 213 to 220" describes the mathematical bases and the application of circular transformations in image processing.

USP 0,039,446/2002 discloses a method for comparing two patterns by means of classification methods.

The object of the invention is based on providing methods for signal evaluation of an electronic image sensor in the course of pattern recognition of the image contents of a test body.

In accordance with the invention, this object is attained by the characteristics of claims 1 or 12.

An advantage of the invention lies in particular in that a sensor signal is analyzed in an image window of the size of  $n \times n$  pixels. As a result of this it is possible to consider the sensor signal of this image window to be local. The image analysis method in accordance with the invention can be divided into the substantial steps: characteristics formation, fuzzyfying, interference, defuzzyfying and

decision regarding the class affiliation.

In the course of characteristics formation, the sensor signal is converted by means of at least one calculation



specification into an invariant, in particular translation-invariant, signal in the characteristic space. It is the aim of the characteristics formation to define those values by means of which typical signal properties of the image content are characterized. The typical signal properties of the image content are represented by so-called characteristics. In this case the characteristics can be represented by values in the characteristic space, or by linguistic variables. A signal is created by transferring the sensor signal into the characteristic space, which consists of one characteristic value or several characteristic values.

## Claims

1. A method for signal evaluation of an electronic image sensor in the course of pattern recognition of the image contents of a test body, wherein the image sensor receives a light input signal and emits an electrical output signal which correlates with the light input signal, with the following steps:

- analysis of the image content (03) of a window (01) of a size of  $n \times n$  pixels (02) by means of
  - converting the output signal indirectly or directly emitted by the image sensor into at least one invariant characteristic value (06) by means of at least one calculation specification (04, 07), which is a two-dimensional mathematical spectral transformation method (04), in particular a two-dimensional Fourier, or Walsh, or Hadamard, or circular transformation,
  - weighting of the characteristic value (08) with at least one indistinct affiliation function (13), wherein the affiliation function (13) is in a functional connection with the value range of the characteristic value (08) to a characteristic (11),
  - generating a higher order indistinct affiliation function (16) by the conjunctive linkage of all affiliation functions (13) of the characteristics (11),
  - determining a sympathetic value (18) from the higher order affiliation function (16),
  - comparing the sympathetic value (18) with a threshold value (21),
  - deciding a class affiliation (19).

2. The method in accordance with claim 1 with the following steps:

- the image of the test body to be evaluated is divided into  $N \times N$  grid-like arranged windows (01) of the size of  $n \times n$  pixels (02),

- analysis of the image content (03) of a window (01) of a size of  $n \times n$  pixels (02),

- two-dimensional spectra are defined from these image contents (03),

- spectral amplitude values are calculated from these two-dimensional spectra and are linked with each other, so that only one sympathetic value (18) per window is created.

3. The method in accordance with claim 1, characterized in that only a single sympathetic value (18) is calculated per window (01) of a size of  $n \times n$  pixels.

4. The method for signal evaluation in accordance with claim 1, characterized in that the image of the test body to be evaluated is divided into  $N \times N$  grid-like arranged windows (01) of the size of  $n \times n$  pixels (02).

5. The method for signal evaluation in accordance with claim 1 or 2, characterized in that the sympathetic value (18) is determined in accordance with a main emphasis and/or maximum method.

6. The method for signal evaluation in accordance with claim 1 or 2, characterized in that the method is divided into a learning phase and a work phase wherein, in the learning phase, at least one parameter and/or at least one threshold value (21) is defined and matched, and wherein in the work phase the image content (03) of a test body is evaluated on the basis of the results from the learning phase.

7. The method in accordance with claim 1,

characterized in that in a learning phase the class affiliation is trained, i.e. the affiliation function (13, 16) is taught.

8. The method for signal evaluation in accordance with claim 1, the affiliation functions (13) are unimodal functions.

9. The method for signal evaluation in accordance with claim 1, characterized in that the higher order affiliation function (16) is a multimodal function.

10. The method for signal evaluation in accordance with claim 1, characterized in that the affiliation functions (13) and/or the higher order affiliation function (16) is (are) potential functions.

11. The method for signal evaluation in accordance with claim 1, characterized in that the generation of the higher order affiliation function (16) takes place by processing of the partial steps of premise evaluation, activation and aggregation (15), wherein in the premise evaluation an affiliation value is determined for each IF portion of a calculation specification (14, 15), and wherein in the activation an affiliation function is fixed for each IF ... THEN calculation specification, and wherein during the aggregation (15) the higher order affiliation function (16) is generated by superimposing all affiliation functions (13) created during the activation.

12. A method for signal evaluation of an electronic image sensor in the course of pattern recognition of the image contents of a test body, wherein the image sensor receives a light input signal and emits an electrical output signal which correlates with the light input signal, with the following steps:

- the image of the test body to be evaluated is divided into  $N \times N$  grid-like arranged windows (01) of the size of  $n \times n$  pixels (02),
- analysis of the image content (03) of a window (01) of a size of  $n \times n$  pixels (02),
- two-dimensional spectra are defined from these image contents (03),

- the spectral transformation is created by a circular transformation.

13. The method in accordance with claim 12, characterized in that an invariant spectrum is generated.

14. The method in accordance with claim 13, characterized in that the invariance property can be adjusted

by means of the transformation coefficients.

15. The method in accordance with claim 12, characterized in that the circular transformation is performed with real coefficients.

16. The method in accordance with claim 12, characterized in that associated work coefficients are formed by combining spectral coefficients in groups.